

Japanese Patent Laid-open No. HEI 4-178047 A

Publication date : June 25, 1992

Applicant : Fujitsu Limited

Title : SKEW CORRECTION SYSTEM

5

## 2. WHAT IS CLAIMED IS

A skew correction system that obtains a skew-corrected data, the skew correction system comprising:

- a skew measurement signal pattern detecting circuit-cum-skew value  
10 detecting circuit (23) receives from a receiving end a predetermined data, and detects a delay amount of the data that has a maximum phase advancement;
- control circuit (25) that outputs a control signal to correct the delay amount, based on the delay amount detected by the skew measurement signal pattern detecting circuit-cum-skew value detecting circuit (23); and
- 15 a skew correction circuit (27) selects, from among the parallel output, the data that is phase-corrected by the control signal and outputs the phase-corrected data.

### Description of the Related Art

- 20 As shown in Fig. 3, parallel data D0 through Dn, which is received from the receiving end, is input into receivers 1 and 2. When clocks from the receivers 1 and 2 are input into flip-flops 3 and 4, respectively, as shown in Fig. 4, phase margins of a setup time  $t_s$ , which is the time before rising of the clock in which the data must be confirmed, and a hold time  $t_h$ , which is the time after  
25 rising of the clock in which the data must be confirmed, decrease due to the

occurrence of a skew.

In the conventional technology, the skew is measured by employing, for instance, a logic analyzer etc. If the skew is within a fixed value, the parallel data is transmitted without carrying out the skew correction.

5

#### Problems to be Solved by the Invention

However, in such a conventional parallel data transmission system, a skew that may have occurred due to various reasons is not always corrected. Consequently, a satisfactory parallel transmission is not achieved. Besides, the skew also imposes limitations, on the transmission distance or the transmission speed.

10

It is an object of the present invention to solve the problems in the conventional technology by providing a skew correction system that corrects the skew and helps achieve a better and faster parallel data transmission over a long distance.

15

#### SUMMARY OF THE INVENTION

Fig. 1 is a drawing that shows the basic structure of the present invention.

20

Fig. 1 shows a skew correction circuit that includes a skew measurement signal pattern detecting circuit-cum-skew value detecting circuit 23 receives from a receiving end a predetermined data, and detects a delay amount of the data that has a maximum phase advancement, a control circuit 25 that outputs a control signal to correct the delay amount, based on the delay amount detected by the skew measurement signal pattern detecting circuit-cum-skew value

25

detecting circuit 23, and a skew correction circuit 27 selects, from among the parallel output, the data that is phase-corrected by the control signal and outputs the phase-corrected data.

## 5 Action

According to the present invention, a predetermined data is received from a receiving end. The delay amount of the data with a maximum phase advancement is detected. Based on this delay amount, a control signal to correct the delay amount is assigned to a skew correction circuit. The skew  
10 correction circuit then selects, from among the parallel output of the shift register the data that is skew-corrected by the assigned control signal and outputs the skew-corrected data.

Consequently, in the parallel data transmission, a skew that may have occurred due to any reason can always be corrected.

15 Therefore, a satisfactory parallel transmission can be achieved.

Fig. 1

DRAWING THAT SHOWS THE BASIC STRUCTURE OF THE PRESENT INVENTION

20	15	RECEIVER
	23	SKEW MEASUREMENT SIGNAL PATTERN
		DETECTING CIRCUIT-CUM- SKEW VALUE DETECTING CIRCUIT
	25	CONTROL CIRCUIT
	27	SKEW CORRECTION CIRCUIT

2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-178047

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)6月25日

H 04 L 29/00  
G 06 F 1/10

8020-5K H 04 L 13/00  
7368-5B G 06 F 1/04

S  
330 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 スキュー補償方式

⑭ 特 願 平2-306686

⑮ 出 願 平2(1990)11月13日

⑯ 発 明 者 日 比 道 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑰ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑱ 代 理 人 弁理士 宮内 佐一郎 外1名

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

スキュー補償方式

#### 2. 特許請求の範囲

送信側からの予め決めてある固定データを受信し最も位相の進んだデータに対する遅れ量を検出するスキュー測定用信号パターン検出回路兼スキュー値検出回路(23)と、該スキュー測定用信号パターン検出回路兼スキュー値検出回路(23)で検出した各遅れ量に基づいて該遅れ量が補償されるような制御信号を出力する制御回路(25)と、そのパラレル出力のうち前記制御信号によりスキュー補償されたデータを選択して出力するスキュー補償回路(27)を備え、

スキュー補償されたデータを得ることを特徴とするスキュー補償方式。

#### 3. 発明の詳細な説明

#### [概要]

並列伝送データのスキュー補償を行うスキュー補償方式に関し、

スキューを補償することで、良好な並列データの伝送を行うことができるスキュー補償方式を提供することを目的とし、

送信側からの予め決めてある固定データを受信し最も位相の進んだデータに対する遅れ量を検出するスキュー測定用信号パターン検出回路兼スキュー値検出回路と、該スキュー測定用信号パターン検出回路で検出した各遅れ量に基づいて該遅れ量が補償されるような制御信号を出力する制御回路と、そのパラレル出力のうち前記制御信号によりスキュー補償されたデータを選択して出力するスキュー補償回路を備え、

スキュー補償されたデータを得るように構成する。

#### [産業上の利用分野]

本発明は、並列伝送データのスキュー補償を行

うスキュー補償方式に関する。

並列データの伝送において、伝送距離が長い場合、または伝送速度が速い場合には各データ間に生じるスキューが問題となる場合がある。このような場合にはスキューを補償して良好な並列データの伝送を行う必要がある。

#### 〔従来の技術〕

例えば、第3図に示すように、送信側から送信されてきた並列データD0～Dnをレシーバ1、2に入力し、レシーバ1、2からクロックがそれぞれ入力するフリップフロップ3、4に入力する場合に、第4図に示すように、クロックの立上りまでにデータが確定していなければならないセットアップ時間 $t_s$ およびクロックの立上りからデータが確定していなければならないホールド時間 $t_h$ に対する位相余裕がスキューの発生によって小さくなる。

従来では、例えばロジックアナライザなどを用いてスキューを測定し、スキューが一定値以内な

タに対する遅れ量を検出するスキュー測定用信号パターン検出回路兼スキュー値検出回路、25は該スキュー測定用信号パターン検出回路兼スキュー値検出回路23で検出した各遅れ量に基づいて該遅れ量が補償されるような制御信号を出力する制御回路、27はそのパラレル出力のうち前記制御信号により位相補償されたデータを選択して出力するスキュー補償回路である。

#### 〔作用〕

本発明においては、送信側からの予め決めてある固定データを受信し、最も位相の遅んだデータに対するデータ間の遅れ量を検出し、この遅れ量に基づいて遅れ量を補償するような制御信号をスキュー補償回路に与える。スキュー補償回路はそのシフトレジスタのパラレル出力のうち与えられた制御信号によりスキュー補償されたデータを選択して出力する。

したがって、並列データの伝送において、各種の原因によりスキューが生じて、これを補償す

らば、スキュー補償を行わずに、並列データの伝送を行っていた。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このような従来の並列データの伝送方式においては、各種の原因によりスキューが生じた場合にスキューを補償しないため、良好な並列データの伝送を実現することができないという問題点があった。また、スキューによる伝送距離の限界、あるいは伝送速度の上限が存在した。

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、スキューを補償することで、より長距離でより高速な、良好な並列データの伝送を実現することができるスキュー補償方式を提供することを目的としている。

#### 〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理説明図である。

第1図において、23は送信側からの予め決めてある固定データを受信し最も位相の遅んだデ

ータであるので、良好な並列データの伝送を実現することができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第2図は本発明の一実施例を示す図である。

第2図において、11は送信側のスキュー測定用信号パターン生成回路であり、スキュー測定用信号パターン生成回路11はスキュー測定用の固定データを生成する。スキュー測定用の固定データとしては、例えば並列の全ビットに同一のデータストリームを送り、そのデータとしては、入力のデータとしてあり得ないようにあらかじめ決められた“0”連続と“1”連続の繰り返し信号がある。

12は切換制御回路であり、切換制御回路12は入力データと固定データの切換制御を行う。

切換制御回路12で切換えられた入力データまたは固定データはドライバ群13によって伝送路

14から受信側に送信される。

15は受信側のレシーバ群であり、レシーバ群15は送信側のドライバ群13からのデータを受信し、フリップフロップ群16に出力する。フリップフロップ群16の各出力はオア回路17を介してラッチ回路18でラッチされ、ラッチ回路18の出力によってクロックカウンタ群19がカウントをスタートする。オア回路17に入力する前のフリップフロップ群16の立下り信号SP0～SPnはクロックカウンタ群19にそれぞれ入力し、クロックカウンタ群19のカウントをストップさせる。

したがって、クロックカウンタ群19は最も位相の進んだデータ(0～n)に対する遅れ量を測定することになる。クロックカウンタ群19の各カウント値はメモリ20に記憶される。

21はクロックソースであり、クロックソース21はフリップフロップ群16、クロックカウンタ群19および後述するシフトレジスタ群22にクロックを供給する。

所定のゲート信号をアンド回路群24に送る。

制御回路25からのゲート信号によりアンド回路群24のうちの1つがオンとなり、スキュー補償されたデータがオア回路26より出力される。

シフトレジスタ群22には図示していないが、アンド回路群24およびオア回路26がそれぞれ接続されている。シフトレジスタ群22、アンド回路群24およびオア回路26が全体としてスキュー補償を行うスキュー補償回路27を構成している。

次に、動作を説明する。

まず、送信側のスキュー測定用信号パターン生成回路11で固定データを生成し、切換制御回路12で固定データに切り換え、ドライバ群13を同一のデータ(オール“0”→“1”)で駆動する。

受信側では送信側のドライバ群13からのデータを伝送路14を介してレシーバ群15で受信し、フリップフロップ群16でサンプリングする。フリップフロップ群16の各出力はオア回路17を

クロックソース21の周波数は伝送するデータレートより高く設定する。補償するスキューのステップ値によりどの程度高くするかについて決定するが、ここではデータレートの10倍程度とする。

フリップフロップ群16、オア回路17、ラッチ回路18、クロックカウンタ群19、メモリ20およびクロックソース21が全体としてスキュー測定用信号パターンを検出するスキュー測定用信号パターン検出回路兼スキュー値検出回路23を構成している。

22はシフトレジスタ群であり、シフトレジスタ群22はフリップフロップ群16にそれぞれ接続され、フリップフロップ群16と同一のクロックで動作する。シフトレジスタ群22の各パラレル出力はアンド回路群24にそれぞれ入力し、また、アンド回路群24には制御回路25からのゲート信号が入力する。制御回路25は、メモリ20に記憶されたクロックカウンタ群19からの各カウント値に基づいて遅れ量を補償するように、

経てラッチ回路18でラッチされ、このラッチ出力によってクロックカウンタ群19のカウントをスタートさせる。すなわち、全データ0～nのうち一番早く“1”になったタイミングでクロックカウンタ群19のカウントをスタートさせる。そして、フリップフロップ群16の立下り信号SP0～SPnによってクロックカウンタ群19のカウントをストップさせる。

これにより、クロックカウンタ群19は、最も位相の進んだデータに対するデータ間の遅れ量を測定することができる。

クロックカウンタ群19の各カウント値はメモリ20にそれぞれ記憶され、各データのスキュー補償に使用する。

制御回路25は、メモリ20に記憶された各カウント値に基づいて、カウント値が最小のものを基準として遅れ量を補償するように、Hレベルのゲート信号をアンド回路群24に送る。

シフトレジスタ群22の各パラレル出力が入力するアンド回路群24のうち、制御回路25から

ゲート信号によってその1つをオンとしてオア回路26よりスキュー補償されたデータを出力する。

このように、並列データの伝送において、各種の原因によって生じたスキューを補償することができるので、良好な並列データ伝送を実現することができる。

なお、装置電源投入時に必ずこのシーケンスを通るので、スキュー値の経年変化にも問題なく対応することができる。また、装置環境温度の変化により、スキュー値が変化して伝送が正常に行えなくなった場合には、スキュー補償値の再設定のシーケンスに入るので、温度変動にも対応することができる。

本実施例では、スキュー測定用信号パターンの立ち上がりから立ち下がりまでのクロックをカウントして動作するように説明したが、最早の立ち上がりに対する個々のデータの立ち上がりへのクロックのカウント、又は、最早の立ち下がりに対する個々のデータの立ち下がりへのクロックのカウントで動作させることも、当然可能である。

- 14…伝送路、
- 15…レシーバ群、
- 16…フリップフロップ群、
- 17…オア回路
- 18…ラッチ回路、
- 19…クロックカウンタ群、
- 20…メモリ、
- 21…クロックソース、
- 22…シフトレジスタ群、
- 23…スキュー測定用信号パターン検出回路兼スキュー検出回路、
- 24…アンド回路群、
- 25…制御回路、
- 26…オア回路、
- 27…スキュー補償回路。

特許出願人 富士通株式会社  
 代理人 弁理士 宮内 佐一郎  
 代理人 弁理士 竹内 進

#### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば、並列データを伝送するとき、スキューが生じてもこれを補償することができるので、良好な並列データ伝送を実現することができる。さらに、同一の伝送路を用いても、本補償方式を採用することにより、伝送距離、伝送速度の向上が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図、

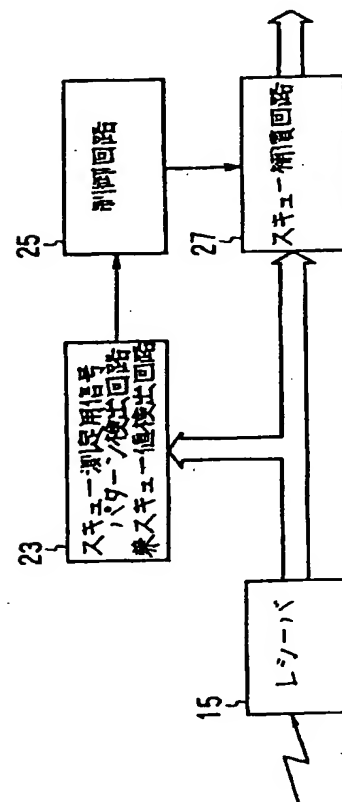
第2図は本発明の一実施例を示す図、

第3図は従来の並列データ伝送の説明図、

第4図はセットアップ時間とホールド時間の説明図である。

図中、

- 11…スキュー測定用信号パターン生成回路、
- 12…切換制御回路、
- 13…ドライバ群、



本発明の原理説明図

